

СЕГМЕНТАЦИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Перепелица А.Н., Наконечный И.М.

Научный руководитель – д.т.н., проф. Аврунин О.Г.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Биомедицинской инженерии,
e-mail: oleksii.perepelytsia@nure.ua, ihor.nakonechnyi@nure.ua*

На современном этапе наиболее достоверную информацию о количественном анализе, локализации анатомических структур, форме и размерах верхних дыхательных путей содержат данные компьютерной томографии (КТ), как наиболее оптимального метода по совокупности основных показателей, таких как разрешающая способность, контрастность отображения анатомических структур, интерпретируемость результатов визуализации и доступность.

При регистрации компьютерно-томографического исследования изображения записываются в определенном порядке в формате DICOM. Сначала фиксируется топограмма (рис. 1, а) – продольное изображение, на котором планируется исследование, затем – блок последовательно сканированных изображений поперечного сечения (рис. 1, б), образующих и характеризующих объем.

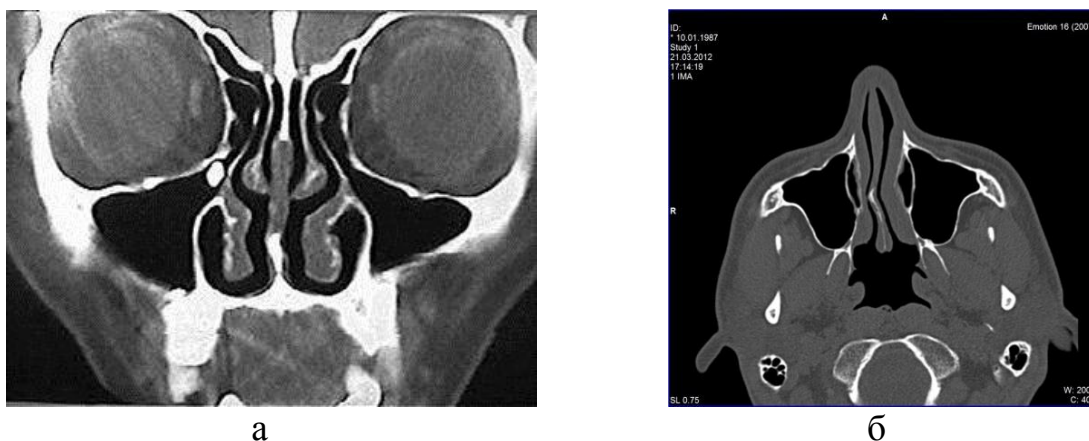


Рисунок 1 – КТ-исследования: а – топограмма, б – сечение

КТ-изображения отличаются от других медико-биологических изображений относительной сложностью получения. На их качество влияют многие технические параметры, такие как шумы сенсора, дефекты приготовления препарата, особенности освещения и т. д. Из-за совокупности этих и других факторов универсальные методы выделения объектов на КТ-изображениях, не существуют. Специфика разработки алгоритмов заключается прежде всего в четкой постановке задачи и понимании вопроса в целом.

Основной целью процесса сегментации является разделение изображения на однородные области на основе одного или более свойств, или характеристики.

Условия группировки областей зависят от задач сегментации. В самом простом случае группируют элементы по яркости, но этот вариант существенно уступает остальным способам по скорости выполнения сегментации [1]. Для наращивания областей часто используются функции энергии, функции Байеса и свойства фракталов. Задача контрастирования связана с улучшением согласования динамического диапазона изображения и экрана, на котором выполняется визуализация [2].

На КТ-изображениях всегда присутствуют мелкие детали и шумы, которые часто мешают процессу анализа. Предобработка или коррекция – этап, позволяющий решить эту проблему, например, с помощью алгоритмов низкочастотной и медианной фильтрации. Если для сглаживания (удаления шумов) коррекция проводится над отдельными изображениями, то предобработка наборов сечений обеспечивает выравнивание геометрических и яркостно-контрастных характеристик изображений в наборе. С этой целью используются методы выравнивания гистограмм яркости в последовательности изображений и реконструкции. Результатом предобработки являются наборы изображений с относительно одинаковыми яркостно-контрастными характеристиками и гладкой поверхностью [3].

Для выделения конкретной области используется сегментация при помощи шаблонов. Шаблон представляет собой изображение, в котором места наиболее вероятного расположения органа отмечены более контрастным цветом. Процесс сегментации начинается с объединения области на шаблоне, соответствующей области изображения сечения. Для дальнейшего выделения используются алгоритмы роста областей [4].

Для частичного решения проблем связанных с сегментацией КТ изображений существуют алгоритмы послойной обработки на основе глобальной или локальной информации об объектах и алгоритмы определения анатомических структур на изображениях компьютерной томографии, основанный на сопоставлении шаблонов.

Список литературы

1. Jianbo Shi and Jitendra Malik – Normalized Cuts and Image Segmentation, 2000.
2. Претт У. – Цифровая обработка изображений: В 2 кн. М., 1982.
3. Braga-Neto U., Goutsias J. – Constructing multiscale connectivities, 2005.
4. Dzung L. Pham, Chenyang Xu, and Jerry L. Prince – Current Methods in Medical Image Segmentation, 2000